SESSION 2019
Métropole - Antilles - Réunion

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CARACTÉRISTIQUES DES AGROÉQUIPEMENTS

Option : Agroéquipement

Durée : 150 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) **: Calculatrice**

Le sujet comporte 9 pages et 4 parties

Partie 1 : Conduite en sécurité..... **3 points**
Partie 2 : Étude de la longueur de hachage..... **5 points**
Partie 3 : Étude du dispositif hydraulique d'orientation de la goulotte..... **4 points**
Partie 4 : Étude du détecteur de métaux..... **8 points**

Les annexes A et B sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées

Les documents utilisés dans ce sujet sont des documents professionnels, ils peuvent donc comporter des approximations scientifiques liées aux usages professionnels.

SUJET

RÉCOLTEUSE HACHEUSE CHARGEUSE



Un agriculteur utilise une récolteuse hacheuse chargeuse (photo ci-dessus) pour récolter du fourrage vert (herbe, maïs, céréales immatures...) et faire de l'ensilage.

L'ensilage est une méthode de conservation par fermentation lactique et alcoolique du fourrage mis en silo après avoir été broyé et tassé dans le but de nourrir le bétail.

PARTIE 1 : Conduite en sécurité

L'accès au chantier d'ensilage nécessite le déplacement de la récolteuse hacheuse chargeuse sur une route publique.
Le **document 1** (page 5) présente les caractéristiques de la machine utilisée.

1.1. Lister les équipements de signalisation obligatoires pour circuler en respectant la réglementation routière.

1.2. Préciser l'âge minimum pour pouvoir circuler sur la voie publique avec cette machine.

La parcelle est traversée par une ligne électrique moyenne tension de 20 kV. La hauteur du point le plus bas de la ligne est 10 m.

1.3. À partir des **documents 1 et 2** (page 5), expliquer si le chantier d'ensilage respecte les règles de sécurité.

PARTIE 2 : Étude de la longueur de hachage

La longueur des brins récoltés a une influence sur leur conservation et leur digestibilité. Les longueurs de brins varient en général de 4 à 40 mm. La coupe des tiges et des feuilles s'effectue par cisaillement entre les couteaux du rotor et un contre-couteau fixe. Les **documents 3 et 4** (page 6) présentent le principe du tambour hacheur (rouleaux d'alimentation et rotor).
Le réglage de la longueur est obtenu en faisant varier la vitesse de rotation des rouleaux d'alimentation (supérieurs et inférieurs) situés avant le rotor qui a un régime de rotation constant.

Les caractéristiques de la récolteuse hacheuse chargeuse sont les suivantes :
- diamètre du rotor avec couteaux : 800 mm ;
- régime de rotation constant du rotor : 1 200 tr/min ;
- nombre de couteaux du rotor : 14 ;
- diamètre des rouleaux numéro 1 : 400 mm ;
- diamètre des rouleaux numéro 2 : 200 mm.

L'agriculteur souhaite obtenir des brins de 15 mm de longueur et doit régler le régime de rotation N des rouleaux 1 en conséquence.

2.1. Calculer le nombre de coupes par minute au niveau du rotor.

2.2. Calculer la longueur de « fourrage » poussé entre les rouleaux en une minute.

2.3. Montrer que la vitesse périphérique v des rouleaux d'alimentation est de l'ordre de 250 m/min.

On donne : $v = R \times \omega$
avec : v vitesse en m/s
ω vitesse angulaire de rotation en rad/s
R rayon en m
D'autre part 2π rad = 360°

2.4. Calculer la vitesse angulaire ω des rouleaux 1.

2.5. En déduire le régime de rotation N correspondant en tr/min que l'agriculteur devra choisir pour obtenir des brins de 15 mm.

Pour faire varier la longueur des brins, une autre possibilité technique serait de faire varier la vitesse de rotation du tambour hacheur.

2.6. Expliquer pourquoi les constructeurs de récolteuse hacheuse chargeuse n'ont pas retenu cette possibilité.

Dès le début du chantier, l'agriculteur constate une irrégularité de la longueur des brins dans l'ensilage.

2.7. Proposer une origine possible de ce problème.

PARTIE 3 : Étude du dispositif hydraulique d'orientation de la goulotte

Les figures du **document 5** (page 7) illustrent les deux positions extrêmes possibles d'orientation de la goulotte.
Le changement de position de la goulotte est assuré par un vérin hydraulique double effet. Ce changement de position doit être effectué pendant le demi-tour de la machine en bout de rang. **L'annexe A** (page 8, à rendre avec la copie après avoir été numérotée) présente le schéma hydraulique du circuit d'alimentation de ce vérin (vérin non représenté).

Caractéristiques du vérin :
- diamètre du piston : 80 mm ;
- diamètre de la tige : 30 mm ;
- course du vérin : 40 cm.

3.1. Indiquer le nom précis de l'élément 1 du schéma de **l'annexe A**.

3.2. Représenter ce vérin dans le cadre 2 du schéma de **l'annexe A**.

3.3. Surligner sur le schéma de **l'annexe A** le cheminement de l'huile hydraulique lorsque le vérin arrive en fin de course (sortie de tige).

Dans cette situation de travail, l'ensileuse effectue un demi-tour en 20 secondes. À partir des caractéristiques du vérin en conditions de sortie de tige et de celles du circuit hydraulique, on étudie la durée nécessaire au changement d'orientation de la goulotte.

On donne :
- débit volumique de la pompe $Q_v = 5$ L/min

3.4. Montrer, par le calcul, que le volume V d'huile déplacé pour la sortie complète de la tige du vérin vaut $2{,}0 \times 10^3$ cm^3.

3.5. En déduire la durée nécessaire au changement d'orientation de la goulotte.

3.6. Expliquer si le conducteur de l'ensileuse doit attendre avant de poursuivre le travail d'ensilage.

PARTIE 4 : Étude du détecteur de métaux

Le fourrage récolté par l'ensileuse ne doit pas contenir d'objets métalliques qui risquent de détériorer les rouleaux et les couteaux du rotor.
Un dispositif électronique (détecteur de métal) permet de détecter la présence de métal dans le fourrage et d'arrêter instantanément la rotation des rouleaux d'alimentation.

L'annexe B (page 9, à rendre avec la copie après avoir été numérotée) présente un schéma de principe de fonctionnement du détecteur de métaux.

Lorsque le capteur J détecte la présence d'une pièce métallique, le blocage du rouleau d'alimentation A s'effectue alors par le verrou B actionné par le vérin Y.

4.1. Nommer l'élément F et le dipôle branché en dérivation aux bornes de F.

4.2. Justifier la présence de deux voyants lumineux placés à proximité de l'avertisseur sonore.

En l'absence d'alimentation électrique dans le solénoïde C, le distributeur X est déplacé vers la gauche par le ressort de rappel (situation correspondant au schéma de **l'annexe B**).

4.3. Préciser dans ce cas (schéma de l'**annexe B**) s'il y a présence d'un objet métallique ou non en face du capteur.

4.4. Préciser si l'avertisseur sonore et un voyant sont alimentés.

4.5. Représenter sur l'**annexe B** la position de l'interrupteur K dans cette situation.

4.6. En déduire si l'état de l'élément F est activé ou non activé.

Le solénoïde C est alimenté avec une tension électrique de 12,6 V. Sa puissance est de 16 Watts.

4.7. Calculer la valeur de l'intensité I du courant électrique circulant dans le solénoïde C.

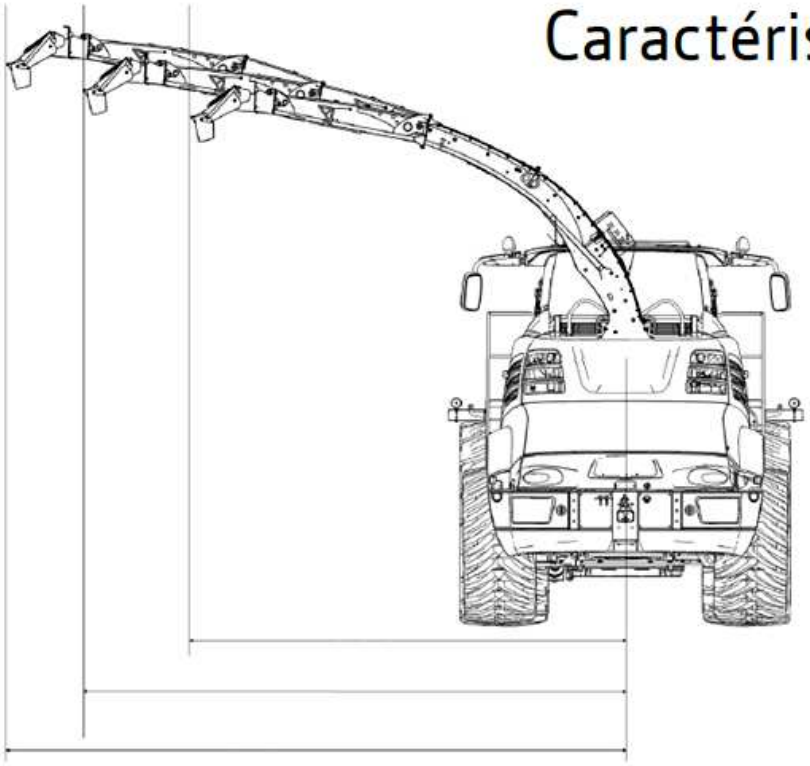
4.8. Choisir dans la liste ci-dessous le calibre du fusible G :

1 A - 2 A - 5 A - 10 A

4.9. Expliquer la réaction de l'ensemble du dispositif si le fusible G est grillé ou absent.

DOCUMENT 1

Caractéristiques techniques



Caractéristiques techniques

MODÈLE	8100
Déport de la tuyère depuis le centre (option)	4,73 m (5,87 m ; 6,71 m)
Dimensions	
Avec pneus avant	710/70R42
Avec pneus arrière	620/60R30
Longueur de transport (sans équipement de récolte)	6,50 m
Largeur de transport	3,00 m
Hauteur de transport (au toit de la cabine)	3,89 m
Hauteur de travail (maxi.)	Hauteur à la tuyère : 6,60 m
Poids approx. (sans équipement de récolte)	–

Source : John Deere

DOCUMENT 2

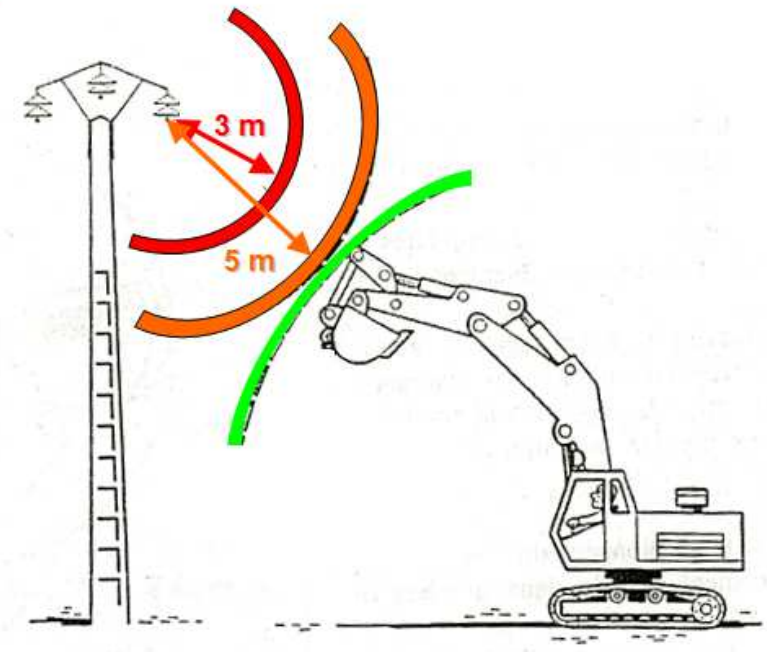
Sécurité aux abords des lignes électriques

-inf. 50 000 volts

3 mètres

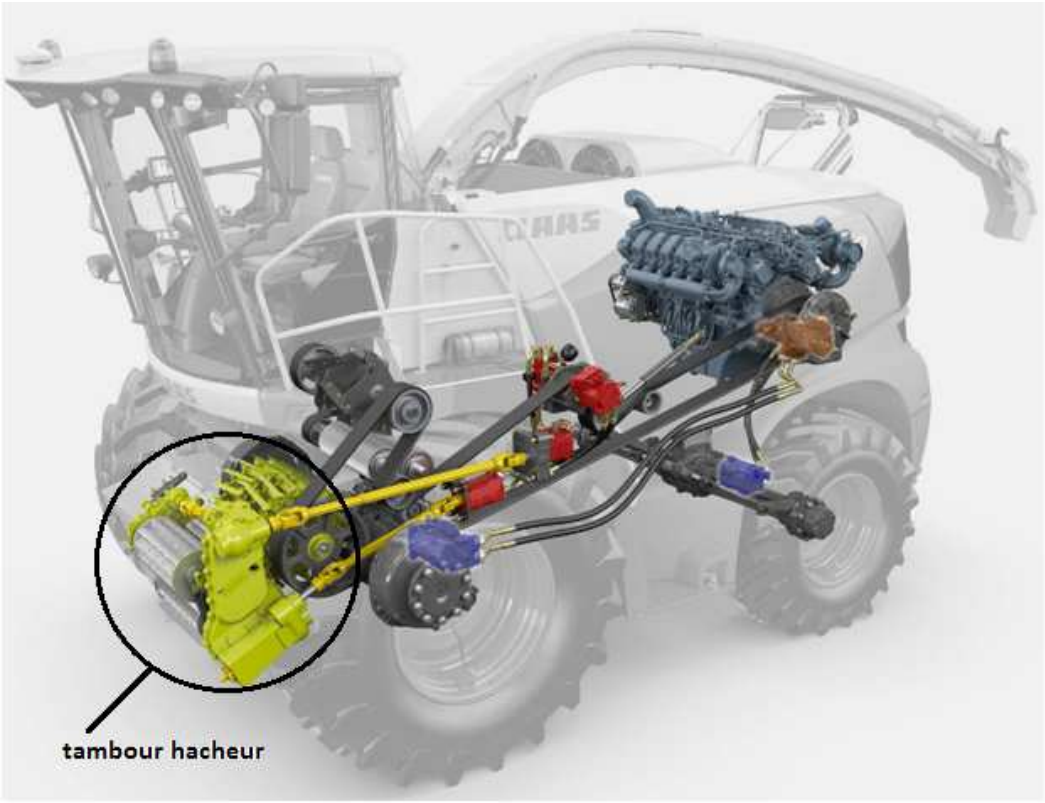
-Sup. 50 000 volts

5 mètres



DOCUMENT 3

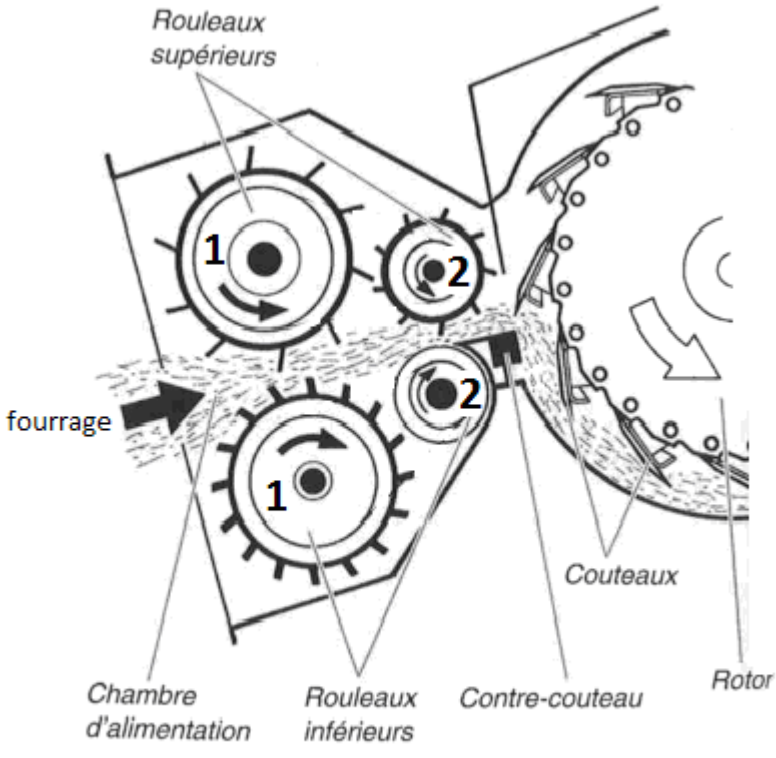
Le tambour-hâcheur



Source : d'après Claas

DOCUMENT 4

Schéma de principe du tambour-hâcheur



L'alimentation du tambour-hacheur

Source : CEMAGREF

DOCUMENT 5

Les positions de la goulotte



sens 1

sens 2



Source : d'après Claas

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

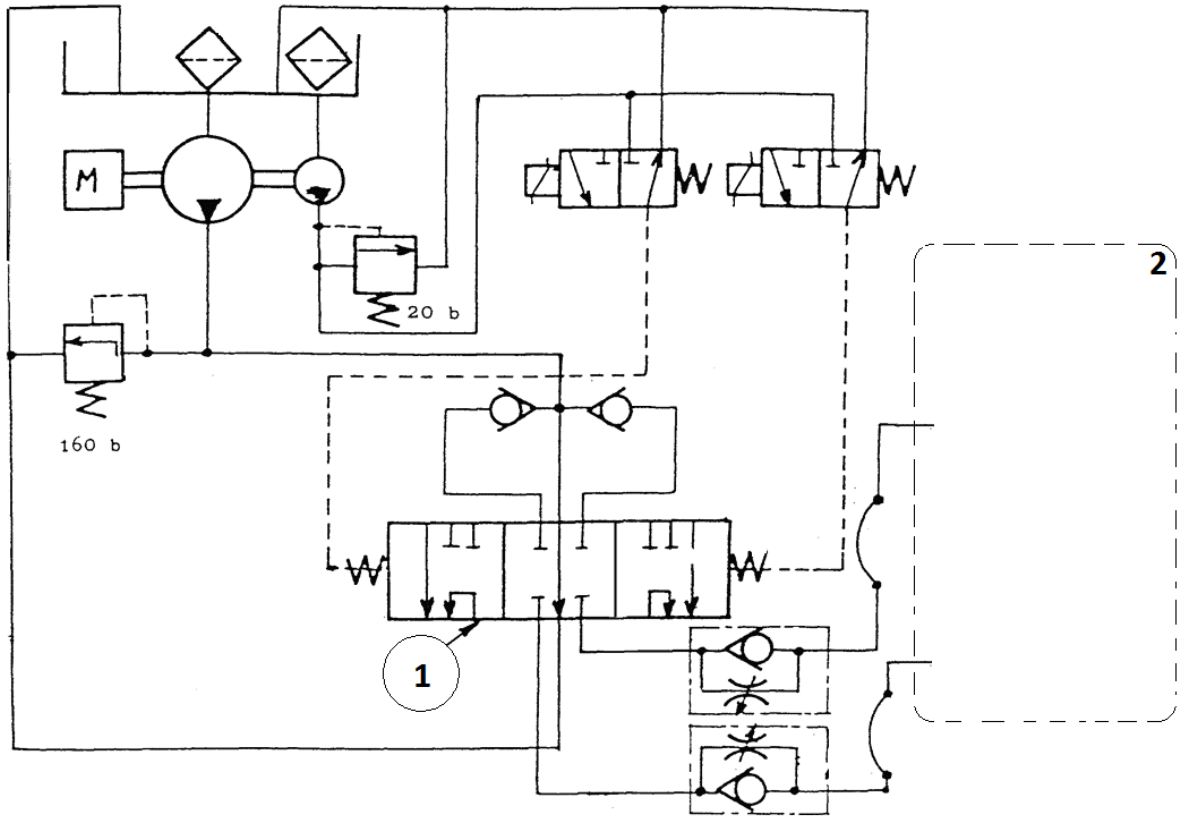
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE A ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

Circuit hydraulique du vérin de la goulotte



Document constructeur

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

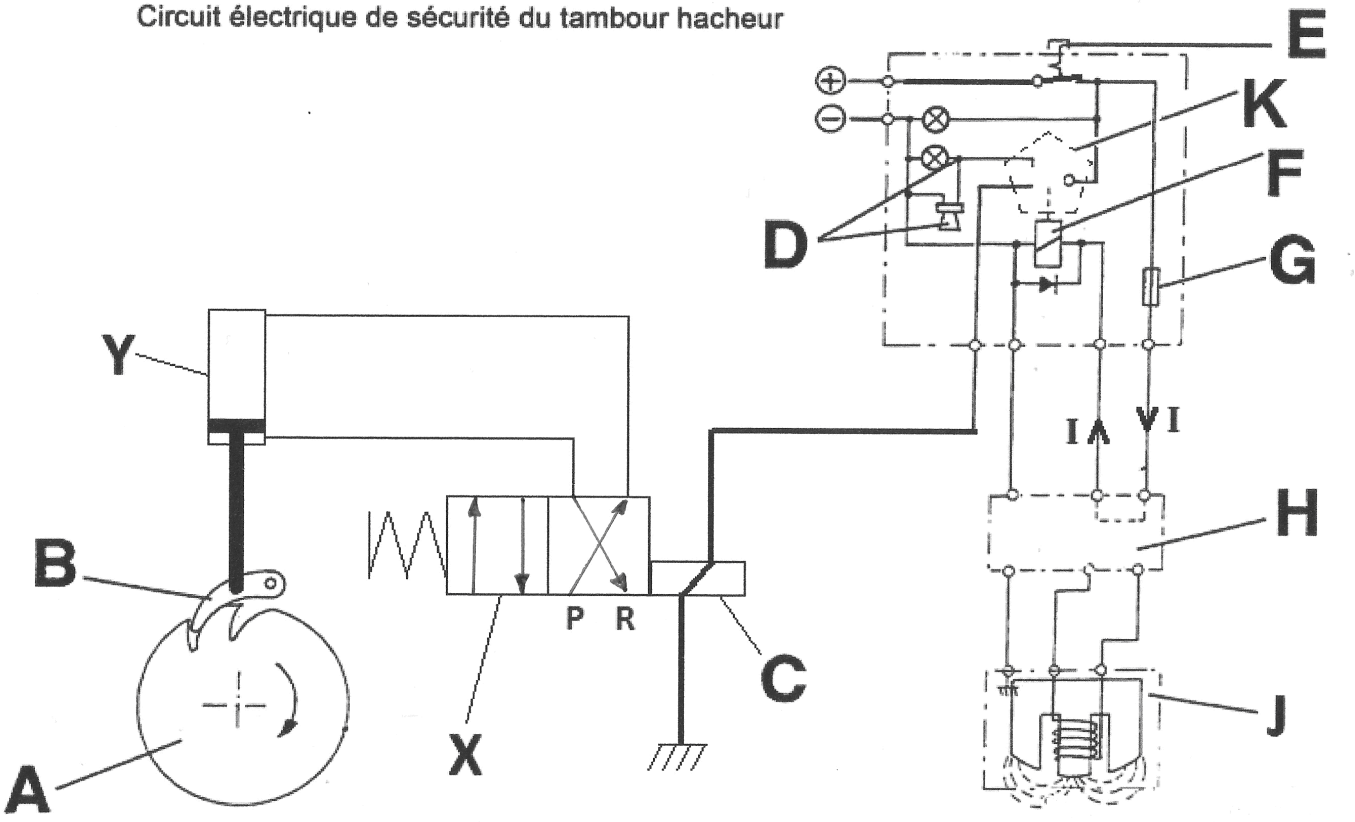
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE B ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

Circuit électrique de sécurité du tambour hacheur



Source : d'après CEMAGREF

Légende :

A : rouleau d'alimentation
B : verrou
C : solénoïde
D : voyant et avertisseur sonore
E : interrupteur marche/arrêt
G : fusible
H : fusible
J : capteur à réluctance variable
X : distributeur hydraulique
Y : vérin double effet
K : interrupteur (languette non représentée)